

۱- در طراحی یک سازه بتن آرمه خاص از میلگرد رده S420 با قطر ۳۵ میلیمتر استفاده می‌شود. برای بررسی ویژگی‌های این آرماتور نمونه A5 برای آزمایشگاه ارسال شده است. حداقل کرنش گسیختگی این نمونه‌ها برابر کدامیک از مقادیر زیر است؟

(۱) ۱۶ درصد (۲) ۱۲ درصد (۳) ۱۴ درصد (۴) ۱۷ درصد

پاسخ سوال ۱: طبق جدول ۹-۴-۲ و نکته شماره ۲ زیر جدول، صفحه ۶۴ مبحث نهم، گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲- حداقل فاصله آزاد میلگردهای موازی واقع در یک سفره افقی یک مقطع بتنی، برابر کدامیک از مقادیر زیر است؟ (مقطع دارای ۸ آرماتور به قطر ۱۸ و قطر اسمی بزرگترین سنگدانه ۲۰ میلی‌متر است.)

(۱) ۲۷ میلی‌متر (۲) ۲۱ میلی‌متر (۳) ۱۸ میلی‌متر (۴) ۲۰ میلی‌متر

پاسخ سوال ۲: طبق بند ۹-۲۱-۲-۱-۱ صفحه ۴۲۰ مبحث نهم، گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\max\{25 \text{ mm}, d_{b,\max} = 18 \text{ mm}, 1.33d_{s,\max} = 1.33 \times 20 = 26.6 \text{ mm}\} \\ = 26.6 \text{ mm} \approx 27 \text{ mm}$$

۳- طول مستقیم پس از خم قلاب ۱۳۵ درجه برای یک میلگرد عرضی به قطر ۱۲ میلی‌متر، برابر کدامیک از مقادیر زیر می‌باشد؟

(۱) ۷۲ میلی‌متر (۲) ۷۵ میلی‌متر (۳) ۷۰ میلی‌متر (۴) ۸۰ میلی‌متر

پاسخ سوال ۳: طبق جدول ۹-۲۱-۲ صفحه ۴۲۳ مبحث نهم، گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\max(6d_b, 75 \text{ mm}) = \max(72, 75) = 75 \text{ mm}$$

۴- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد شرایط آب مورد استفاده در بتن صحیح است؟

- (۱) در مواردی که از آب آشامیدنی استفاده می‌شود نیازی به انجام آزمایش‌های کنترل کیفیت نیست.
- (۲) استفاده از آب بازیافت شده کارخانه‌های تولید بتن، تحت هیچ شرایطی مجاز نیست.
- (۳) میزان pH آب در همه موارد باید بین ۵ تا ۸٫۵ باشد.
- (۴) مقدار مجاز سولفات موجود در آب مصرفی حداکثر ۲۰۰۰ ppm می‌باشد.

پاسخ سوال ۴: طبق بند ۹-۲۲-۴-۳ تا ۹-۲۲-۴-۶ صفحه ۴۵۶ مبحث نهم، گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۵- اگر در پروژه‌ای که حجم هر پیمانۀ اختلاط بتن در پای کار یک مترمکعب می‌باشد و حجم کل بتن پروژه ۱۲۰ مترمکعب، سطح دیوار و دال ۱۵۰ مترمربع، طول تیر و کلاف ۲۰۰ متر و طول کل ستون‌ها ۳۰۰ متر باشد، تعداد حداقل نمونه‌برداری از بتن پروژه کدامیک از گزینه‌های زیر است؟

(۱) ۶ نمونه (۲) ۴ نمونه (۳) ۳ نمونه (۴) ۲ نمونه

پاسخ سوال ۵: طبق بند ۹-۲۲-۱۱-۲-۲ صفحه ۴۷۹ مبحث نهم، گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

بین موارد زیر، بیشترین تعداد نمونه بایستی انتخاب شود:

برای ۱۲۰ مترمکعب بتن، ۴ نمونه، برای ۱۵۰ مترمربع سطح دیوار و دال ۱ نمونه، برای ۲۰۰ متر طول تیر و کلاف ۲ نمونه، برای ۳۰۰ متر طول ستون ۶ نمونه

۶- کدامیک از موارد زیر نیازمند نظارت در فواصل تعیین شده زمانی در سازه بتن آرمه می‌باشد؟

- (۱) بتن ریزی و جا دادن بتن
 - (۲) کاشتن مهارهای چسبی برای مقابله با کشش دائم
 - (۳) آرماتورگذاری در قاب های خمشی شکل پذیر
 - (۴) برپا کردن و برداشتن قالب‌ها و پایه‌های موقت بعدی آنها
- پاسخ سوال ۶:** طبق بند ۹-۲۲-۱۳-۳-۲ صفحه ۴۸۹ مبحث نهم، گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۷- حداکثر مجاز یون‌های کلرید قابل حل در اسید در بتن آرمه از نظر خوردگی فولاد، برای ساختمان‌های دور از ساحل، بر حسب درصد وزنی برابر با کدامیک از مقادیر زیر است؟

- (۱) ۰,۰۸ (۲) ۰,۱۳ (۳) ۰,۱۵ (۴) ۰,۴۰

پاسخ سوال ۷: طبق جدول ۹-پ ۱-۱ ردیف ۳ صفحه ۵۰۱، ساختمان دور از ساحل در دسته شرایط محیطی XCS1 قرار می‌گیرد. طبق جدول ۹-پ ۱-۳ صفحه ۵۰۵ مبحث نهم، گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۸- حداکثر نسبت آب به مواد سیمانی و حداقل عیار مواد سیمانی در شرایط محیطی خوردگی ناشی از کربناته شدن XCA2 با پوشش میلگرد ۳۵ میلیمتر مطابق کدامیک از گزینه های زیر است؟

- (۱) ۰,۵۵ - ۳۲۵ کیلوگرم بر مترمکعب (۲) ۰,۵۰ - ۳۲۵ کیلوگرم بر مترمکعب
(۳) ۰,۵۵ - ۲۷۵ کیلوگرم بر مترمکعب (۴) ۰,۵۵ - ۳۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب

پاسخ سوال ۸: طبق جدول ۹-پ ۱-۶ صفحه ۵۱۰ مبحث نهم، گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۹- برای ساخت بتن مقاوم در برابر یخ‌زدن، در شرایط محیطی XFT2 مقدار کل حباب‌های هوا چقدر باید باشد؟ (حداکثر اندازه اسمی سنگدانه ۱۲,۵ میلی‌متر است).

- (۱) ۶ درصد (۲) ۷,۵ درصد (۳) ۵,۵ درصد (۴) ۷ درصد

پاسخ سوال ۹: طبق جدول ۹-پ ۱-۱۰ صفحه ۵۱۷ مبحث نهم، گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۰- برای کف یک پارکینگ با ترافیک ماشین آلات صنعتی با چرخ لاستیکی متوسط، قرار است از بتن استفاده شود. حداقل و حداکثر سیمان مصرفی برای این بتن، برحسب کیلوگرم در مترمکعب بتن، به ترتیب برابر با کدامیک از مقادیر زیر است؟ (حداکثر اندازه سنگدانه ۱۹ میلیمتر است).

- (۱) ۳۷۵ - ۴۰۰ (۲) ۳۵۰ - ۴۲۵ (۳) ۳۷۵ - ۴۵۰ (۴) ۳۲۵ - ۴۰۰

پاسخ سوال ۱۰: طبق جدول ۹-پ ۱-۱۱ صفحه ۵۲۱ مبحث نهم، این کف بتنی در دسته ۳ قرار می‌گیرد. طبق جدول ۹-پ ۱-۱۳ صفحه ۵۲۲، گزینه ۴ پاسخ صحیح است.